

(11)Publication number : 2003-022658
(43)Date of publication of application : 24.01.2003

(51)Int.Cl. G11B 27/00
G11B 20/12
G11B 27/10
H04N 5/85
H04N 5/92

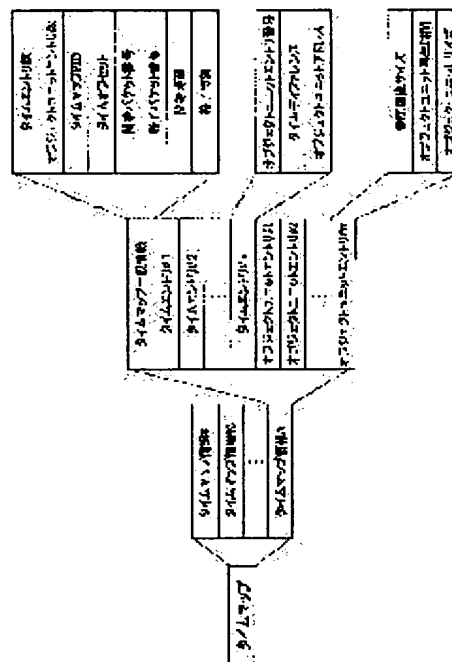
(21)Application number : 2001-207481 (71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD
(22)Date of filing : 09.07.2001 (72)Inventor : KAWASAKI KOJIRO
YAGI TOMOTAKA
YABANETA HIROSHI

(54) INFORMATION RECORDING MEDIUM AND DEVICE FOR RECORDING AND REPRODUCING INFORMATION TO AND FROM INFORMATION RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To solve such problems in conventional DVD-RAM that the time map information in video object management information is recorded in the form organized to one within a management information file, but when the capacity of the DVD-RAM increases, the size of the management information file including the time map information to be read at a time becomes so large as to eventually required memory capacity of a large size for the device and in addition, and that the dealing is difficult when a plurality of video elementary streams are included in the video objects.

SOLUTION: The time map information is formed for every PID in digital broadcasting and this time map information is recorded as a plurality of files/ tables. Further, the information indicating the blocks of the time map information of the streams corresponding to the respective PIDs is recorded within the video objects.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-22658
(P2003-22658A)

(43) 公開日 平成15年1月24日 (2003.1.24)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト*(参考)
G 1 1 B	27/00	G 1 1 B 27/00	D 5 C 0 5 2
	20/12	20/12	5 C 0 5 3
	27/10	27/10	A 5 D 0 4 4
H 0 4 N	5/85	H 0 4 N 5/85	Z 5 D 0 7 7
	5/92	5/92	H 5 D 1 1 0

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2001-207481(P2001-207481)

(22) 出願日 平成13年7月9日 (2001.7.9)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 川▲さき▼ 弘二郎

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 八木 知隆

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

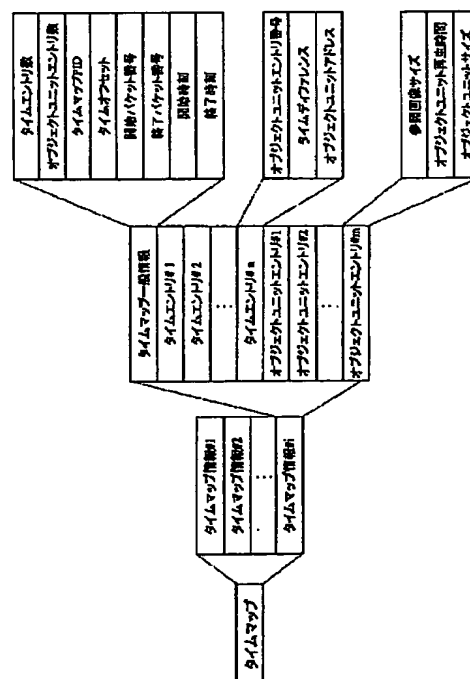
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 情報記録媒体、情報記録媒体に情報を記録、再生する装置

(57) 【要約】

【課題】 従来のDVD-RAMにおいて、ビデオオブジェクト管理情報内のタイムマップ情報は、管理情報ファイル内に一つにまとめられた形で記録されている。しかし、DVD-RAMが大容量化した場合、従来の方式では一度に読み込むべきタイムマップ情報を含む管理情報ファイルのサイズが大きくなり、装置に大きなサイズの記憶容量が要求されることになる。また、ビデオオブジェクトに複数のビデオエレメンタリストリームが含まれている場合に対処が困難である。

【解決手段】 デジタル放送におけるPID別にタイムマップ情報を作成し、タイムマップ情報を複数のファイル/テーブルとして記録する。さらにビデオオブジェクト内で各PIDに対応するストリームのタイムマップ情報の区間を示す情報を記録する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ビデオオブジェクトと前記ビデオオブジェクトの再生を管理する管理情報とを記録する情報記録媒体であって、記録された前記ビデオオブジェクトの再生に関する時刻情報と、前記情報記録媒体上における前記ビデオオブジェクトの物理的アドレスを対応付けるタイムマップ情報を、デジタル放送における PID (Packet Identifier) 別に生成し、前記管理情報の一部として記録することを特徴とする情報記録媒体。

【請求項 2】 前記タイムマップ情報は、前記ビデオオブジェクトの再生に関する時刻情報と、前記情報記録媒体上における前記ビデオオブジェクトの物理的アドレスを単一のテーブルにより直接的に対応付けるものであることを特徴とする請求項 1 記載の情報記録媒体。

【請求項 3】 前記タイムマップ情報は、前記ビデオオブジェクトの再生に関する時刻情報と、前記情報記録媒体上における前記ビデオオブジェクトの物理的アドレスを複数のテーブルにより間接的に対応付けるものであることを特徴とする請求項 1 記載の情報記録媒体。

【請求項 4】 前記タイムマップ情報は、前記ビデオオブジェクト内の区間を示す開始パケット番号および終了パケット番号を記録することを特徴とする請求項 1 記載の情報記録媒体。

【請求項 5】 請求項 1 に記載の情報記録媒体に情報を記録する記録装置であって、前記ビデオオブジェクトを生成する手段と、デジタル放送における PID 別の前記タイムマップ情報を含むビデオオブジェクト管理情報を生成する手段と、生成された前記ビデオオブジェクトを記録する手段と、生成された前記ビデオオブジェクト管理情報を記録する手段とを備えることを特徴とする記録装置。

【請求項 6】 前記タイムマップ情報は、前記ビデオオブジェクトの再生に関する時刻情報と、前記情報記録媒体上における前記ビデオオブジェクトの物理的アドレスを単一のテーブルにより直接的に対応付けるものであることを特徴とする請求項 5 記載の記録装置。

【請求項 7】 前記タイムマップ情報は、前記ビデオオブジェクトの再生に関する時刻情報と、前記情報記録媒体上における前記ビデオオブジェクトの物理的アドレスを複数のテーブルにより間接的に対応付けるものであることを特徴とする請求項 5 記載の記録装置。

【請求項 8】 前記タイムマップ情報は、前記ビデオオブジェクト内の区間を示す開始パケット番号および終了パケット番号を記録する手段を備えることを特徴とする請求項 5 記載の記録装置。

【請求項 9】 請求項 1 に記載の情報記録媒体を再生する再生装置であって、前記タイムマップ情報を含む前記ビデオオブジェクト管理情報を読み出す読み出し手段と、読み出されたデジタル放送における PID 別の前記

タイムマップ情報を含む前記ビデオオブジェクト管理情報を基に前記ビデオオブジェクトを読み出す読み出し手段と、読み出された前記ビデオオブジェクト管理情報を基に、読み出された前記ビデオオブジェクトを再生する手段とを備えることを特徴とする再生装置。

【請求項 10】 前記タイムマップ情報は、前記ビデオオブジェクトの再生に関する時刻情報と、前記情報記録媒体上における前記ビデオオブジェクトの物理的アドレスを単一のテーブルにより直接的に対応付けるものであることを特徴とする請求項 9 記載の再生装置。

【請求項 11】 前記タイムマップ情報は、前記ビデオオブジェクトの再生に関する時刻情報と、前記情報記録媒体上における前記ビデオオブジェクトの物理的アドレスを複数のテーブルにより間接的に対応付けるものであることを特徴とする請求項 9 記載の再生装置。

【請求項 12】 前記タイムマップ情報は、前記ビデオオブジェクト内の区間を示す開始パケット番号および終了パケット番号が記録されており、前記ビデオオブジェクト内の再生地点に応じて、読み込むべきタイムマップ情報を選択する選択手段を供えたことを特徴とする請求項 9 記載の再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は読み書き可能な情報記録媒体であって、特に、動画データおよび静止画データおよびオーディオデータ等の種々のフォーマットのデータを含むマルチメディアデータが記録される情報記録媒体に関する。さらに、本発明はそのような情報記録媒体に対して情報の記録、再生を行う装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 650MB 程度が上限であった書き換え型光ディスクの分野で数 GB の容量を有する相変化型ディスク DVD-RAM が出現した。デジタル AV データの符号化規格である MPEG (MPEG 2) の実用化とあまって DVD-RAM は、コンピュータ用途だけでなくオーディオ・ビデオ (AV) 技術分野における記録・再生メディアとして期待されている。これらの大容量化を目指す光ディスクを用いて如何に画像データを含む AV データを記録し、従来の AV 機器を大きく超える性能や新たな機能を実現するかが今後の大きな課題である。また、AV 機器はであるためパーソナルコンピュータに比べ、メモリ搭載容量の抑制や、コンピュータ技術に精通しない一般ユーザにとって使い易く、理解し易い機能の実現も課題である。

【0003】 従来の DVD-RAM において、記録されたビデオオブジェクトに対するビデオオブジェクト管理情報内の、ビデオオブジェクトの再生時刻と DVD-RAM 上の物理的アドレスを対応付けるタイムマップ情報は、管理情報ファイル内に一つにまとめられた形で記録されている。しかし、DVD-RAM が大容量化した場

10

20

30

40

50

合、従来の方式では一度に読み込むべきタイムマップ情報を含む管理情報ファイルのサイズが大きくなり、記録、再生装置に対して常に大きなサイズの記憶容量が要求されることになる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上記課題を解決すべくなされたものであり、その目的とするところは、デジタル放送におけるPID別にタイムマップ情報を作成し、タイムマップ情報を複数のファイル、もしくは複数のテーブルとして記録することが可能な情報記録媒体を提供する。加えて、番組の記録中にその番組のPIDが変更になった場合でも対応可能な情報記録媒体を提供する。さらに、そのような情報記録媒体に対してデータの記録、再生を行う装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の情報記録媒体は、ビデオオブジェクトと前記ビデオオブジェクトの再生を管理する管理情報とを記録する情報記録媒体であって、記録された前記ビデオオブジェクトの再生に関する時刻情報と、前記情報記録媒体上における前記ビデオオブジェクトの物理的アドレスを対応付けるタイムマップ情報を、デジタル放送におけるPID(Packet Identifier)別に生成し、前記管理情報の一部として記録することを特徴とする。

【0006】また、本発明の情報記録媒体において、前記タイムマップ情報は、前記ビデオオブジェクトの再生に関する時刻情報と、前記情報記録媒体上における前記ビデオオブジェクトの物理的アドレスを単一のテーブルにより直接的に対応付けるものであることを特徴としてもよい。

【0007】また、本発明の情報記録媒体において、前記タイムマップ情報は、前記ビデオオブジェクトの再生に関する時刻情報と、前記情報記録媒体上における前記ビデオオブジェクトの物理的アドレスを複数のテーブルにより間接的に対応付けるものであることを特徴としてもよい。

【0008】また、本発明の情報記録媒体において、前記タイムマップ情報は、前記ビデオオブジェクト内の区間を示す開始パケット番号および終了パケット番号を記録することを特徴としてもよい。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、添付の図面を用いて本発明に係る情報記録媒体、記録装置及び再生装置の実施形態であるDVDディスク、DVDレコーダ及びDVDプレーヤについて下記の順序で説明する。特に、発明のポイントは「8. 発明の概要」及び「9. 詳細な実施形態」で説明する。なお、関連の度合いは異なるが、全て本発明の実施形態である。

- 【0010】1. DVDレコーダ装置のシステム概要
2. DVDレコーダ装置の機能概要

3. DVDディスクの概要
4. 再生されるAV情報の概要
5. AV情報の管理情報と再生制御の概要
6. 再生機能の基本動作
7. 記録機能の基本動作
8. 発明の概要
9. 詳細な実施形態

(1. DVDレコーダ装置のシステム概要) 図1は、DVDレコーダ装置の外観と関連機器とのインタフェースの一例を説明する図である。図1に示すように、DVDレコーダには光ディスクであるDVDが装填され、ビデオ情報の記録再生を行う。操作は一般的にはリモコンで行われる。

【0011】DVDレコーダに入力されるビデオ情報にはアナログ信号とデジタル信号の両者があり、アナログ信号としてはアナログ放送があり、デジタル信号としてはデジタル放送がある。一般的にはアナログ放送は、テレビジョン装置に内蔵され受信機により受信、復調され、NTSC等のアナログビデオ信号としてDVDレコーダに入力され、デジタル放送は、受信機であるSTB(Set Top Box)でデジタル信号に復調され、DVDレコーダに入力され記録される。

【0012】一方、ビデオ情報が記録されたDVDディスクはDVDレコーダにより再生され外部に出力される。出力も入力同様に、アナログ信号とデジタル信号の両者があり、アナログ信号であれば直接テレビジョン装置に入力され、デジタル信号であればSTBを経由し、アナログ信号に変換された後にテレビジョン装置に入力されテレビジョン装置で映像表示される。

【0013】また、DVDディスクにはDVDレコーダ以外のDVDカムコーダや、パーソナルコンピュータでビデオ情報が記録再生される場合がある。DVDレコーダ外でビデオ情報が記録されたDVDディスクであっても、DVDレコーダに装填されれば、DVDレコーダはこれを再生する。

【0014】なお、上述したアナログ放送やデジタル放送のビデオ情報には通常、音声情報が付随している。付随している音声情報も同様にDVDレコーダで記録再生される。またビデオ情報は一般的には動画であるが、静止画の場合もある。例えば、DVDカムコーダの写真機能で静止画が記録される場合がそうなる。なお、STBとDVDレコーダの間のデジタルI/FはIEEE1394、ATAPI、SCSI等がありうる。

【0015】なお、DVDレコーダとテレビジョン装置との間はコンポジットビデオ信号であるNTSCと例示したが、輝度信号と色差信号を個別に伝送するコンポーネント信号でもよい。さらには、AV機器とテレビジョン装置の間の映像伝送I/FはアナログI/FをデジタルI/F、例えば、DVIに置きかえる研究開発が進められており、DVDレコーダとテレビジョン装置がデジ

タルI/Fで接続されることも当然予想される。

【0016】(2. DVDレコーダ装置の機能概要) 図2は、DVDレコーダ装置の機能を示すブロック図である。ドライブ装置は、DVD-RAMディスク100のデータを読み出す光ピックアップ101、ECC(Error Correcting Code)処理部102、トラックバッファ103、トラックバッファへ103の入出力を切り替えるスイッチ104、エンコーダ部105及びデコーダ部106を備える。図に示すように、DVD-RAMディスク100には、1セクタ=2KBを最小単位としてデータが記録される。また、16セクタ=1ECCブロックとして、ECCブロックを単位としてECC処理部102でエラー訂正処理が施される。

【0017】なお、DVDレコーダ装置はデータの蓄積媒体として、DVDディスクに加え、半導体メモリカードやハードディスクドライブ装置を備えても良い。図3は、半導体メモリカードとハードディスクドライブ装置を備える場合のDVDレコーダのブロック図を示す。なお、1セクタは512Bでも良いし、8KB等でも良い。また、ECCブロックも1セクタ、16セクタ、32セクタ等でも良い。記録できる情報容量の増大に伴い、セクタサイズ及びECCブロックを構成するセクタ数は増大すると予想される。

【0018】トラックバッファ103は、DVD-RAMディスク100にAVデータをより効率良く記録するため、AVデータを可変ビットレート(VBR)で記録するためのバッファである。DVD-RAMディスク100への読み書きレート(Va)が固定レートであるのに対して、AVデータはその内容(ビデオであれば画像)の持つ複雑さに応じてビットレート(Vb)が変化するため、このビットレートの差を吸収するためのバッファである。

【0019】このトラックバッファ103を更に有効利用すると、ディスク100上にAVデータを離散配置することが可能になる。図4を用いてこれを説明する。図4(a)は、ディスク上のアドレス空間を示す図である。図4(a)に示す様にAVデータが[a1, a2]の連続領域と[a3, a4]の連続領域に分かれて記録されている場合、a2からa3へシークを行っている間、トラックバッファに蓄積してあるデータをデコーダ部106へ供給することでAVデータの連続再生が可能になる。この時の状態を示したのが図4(b)である。

【0020】位置a1で読み出しを開始したAVデータは、時刻t1からトラックバッファ103へ入力されると共に、トラックバッファ103からデータの出力が開始される。これにより、トラックバッファへの入力レート(Va)とトラックバッファからの出力レート(Vb)のレート差(Va-Vb)の分だけトラックバッファへデータが蓄積されていく。この状態が、検索領域が

a2に達するまで、即ち、時刻t2に達するまで継続する。この間にトラックバッファ103に蓄積されたデータ量をB(t2)とすると、時間t2から、領域a3のデータの読み出しを開始する時刻t3までの間、トラックバッファ103に蓄積されているB(t2)を消費してデコーダ106へ供給し続けられれば良い。

【0021】言い方を変えれば、シーク前に読み出すデータ量([a1, a2])が一定量以上確保されていれば、シークが発生した場合でも、AVデータの連続供給が可能である。AVデータの連続供給が可能な連続領域のサイズはECCブロック数(Necc)に換算すると次の式で示される。式において、NsecはECCブロックを構成するセクタ数であり、Ssizeはセクタサイズ、Tjはシーク性能(最大シーク時間)である。

$$【0022】N_{ecc} = Vb * Tj / ((N_{sec} * 8 * S_{size}) * (1 - Vb / Va))$$

また、連続領域の中には欠陥セクタが生じる場合がある。この場合も考慮すると連続領域は次の式で示される。式において、dNeccは容認する欠陥セクタのサイズであり、Tsは連続領域の中で欠陥セクタをスキップするのに要する時間である。このサイズもECCブロック数で表される。

$$【0023】N_{ecc} = dN_{ecc} + Vb * (Tj + Ts) / ((N_{sec} * 8 * S_{size}) * (1 - Vb / Va))$$

なお、ここでは、DVD-RAMからデータを読み出す、即ち再生の場合の例を説明したが、DVD-RAMへのデータの書き込み、即ち録画の場合も同様に考えることができる。上述したように、DVD-RAMでは一定量以上のデータが連続記録さえされていればディスク上にAVデータを分散記録しても連続再生/録画が可能である。DVDでは、この連続領域をCDAと呼称する。

【0024】(3. DVDディスクの概要) 図5は、記録可能な光ディスクであるDVD-RAMディスクの外観と物理構造を表した図である。なお、DVD-RAMは一般的にはカートリッジに収納された状態でDVDレコーダに装填される。記録面を保護するのが目的である。但し、記録面の保護が別の構成で行われたり、容認できる場合にはカートリッジに収納せずに、DVDレコーダに直接装填できるようにしてももちろん良い。DVD-RAMディスクは相変化方式によりデータを記録する。ディスク上の記録データはセクタ単位で管理され、アクセス用のアドレスが付随する。16個のセクタは誤り訂正の単位となり、誤り訂正コードが付与され、ECCブロックと呼称される。

【0025】図5(a)は、記録可能な光ディスクであるDVD-RAMディスクの記録領域を表した図である。同図のように、DVD-RAMディスクは、最内周

にリードイン領域を、最外周にリードアウト領域を、その間にデータ領域を配置している。リードイン領域は、光ピックアップのアクセス時においてサーボを安定させるために必要な基準信号や他のメディアとの識別信号などが記録されている。リードアウト領域もリードイン領域と同様の基準信号などが記録される。データ領域は、最小のアクセス単位であるセクタ（2048バイトとする）に分割されている。また、DVD-RAMは、記録・再生時においてZ-CLV（Zone Constant Linear Velocity）と呼ばれる回転制御を実現するために、データ領域が複数のゾーン領域に分割されている。

【0026】図5（a）は、DVD-RAMに同心円状に設けられた複数のゾーン領域を示す図である。同図のように、DVD-RAMは、ゾーン0～ゾーン23の24個のゾーン領域に分割されている。DVD-RAMの回転角速度は、内周側のゾーン程速くなるようにゾーン領域毎に設定され、光ピックアップが1つのゾーン内でアクセスする間は一定に保たれる。これにより、DVD-RAMの記録密度を高めると共に、記録・再生時における回転制御を容易にしている。

【0027】図5（b）は、図5（a）において同心円状に示したリードイン領域と、リードアウト領域と、ゾーン領域0～23を横方向に配置した説明図である。リードイン領域とリードアウト領域は、その内部に欠陥管理領域（DMA: Defect Management Area）を有する。欠陥管理領域とは、欠陥が生じたセクタの位置を示す位置情報と、その欠陥セクタを代替するセクタが上記代替領域の何れに存在するかを示す代替位置情報とが記録されている領域をいう。

【0028】各ゾーン領域はその内部にユーザ領域を有すると共に、境界部に代替領域及び未使用領域を有している。ユーザ領域は、ファイルシステムが記録用領域として利用することができる領域をいう。代替領域は、欠陥セクタが存在する場合に代替使用される領域である。未使用領域は、データ記録に使用されない領域である。未使用領域は、2トラック分程度設けられる。未使用領域を設けているのは、ゾーン内では隣接するトラックの同じ位置にセクタアドレスが記録されているが、Z-CLVではゾーン境界に隣接するトラックではセクタアドレスの記録位置が異なるため、それに起因するセクタアドレス誤判別を防止するためである。

【0029】このようにゾーン境界にはデータ記録に使用されないセクタが存在する。そのためデータ記録に使用されるセクタのみを連続的に示すように、DVD-RAMは、内周から順に論理セクタ番号（LSN: Logical Sector Number）をユーザ領域の物理セクタに割り当てている。

【0030】図6は、論理セクタにより構成されるDVD-RAMの論理的なデータ空間を示す。論理的なデー

タ空間はボリューム空間と呼称され、ユーザデータを記録する。ボリューム領域は、記録データをファイルシステムで管理する。即ち、データを格納する1群のセクタをファイルとして、さらには1群のファイルをディレクトリとして管理するボリューム構造情報がボリューム領域の先頭と終端に記録される。本実施の形態のファイルシステムはUDFと呼称され、ISO13346規格に準拠している。

【0031】なお、上記1群のセクタはボリューム空間で必ずしも連続的には配置されず、部分的に離散配置される。このため、ファイルシステムは、ファイルを構成するセクタ群のうち、ボリューム空間で連続的に配置される1群のセクタをエクステントとして管理し、ファイルを関連のあるエクステントの集合として管理する。

【0032】図7は、DVD-RAMに記録されるディレクトリとファイルの構造を示す。ルートの下に、VIDEO_RTディレクトリがあり、この下に、再生用のデータである各種オブジェクトのファイルと、これらの再生順序や各種属性を示す管理情報としてVIDEO Managerファイルが格納される。オブジェクトはMPEG規格に準拠したデータであり、PS_VOB、TS1_VOB、TS2_VOB、AOB、POBがある。

【0033】PS_VOB、AOB、POBはMPEGのプログラムストリーム（PS）であり、TS1_VOB及びTS2_VOBはトランスポートストリーム（TS）である。プログラムストリームは、パッケージメディアにAV情報を格納することを考慮されたデータ構造を有し、一方、トランスポートストリームは通信メディアを考慮したデータ構造を有する。

【0034】PS_VOB、TS1_VOB、TS2_VOBは、いずれも映像情報と音声情報を共に有し映像情報が主体となるオブジェクトである。このうち、TS1_VOBは原則、DVDレコーダによりエンコードが行われ、内部のピクチャ構造が詳細に管理されているオブジェクトであり、TS2_VOBはDVDレコーダ外でエンコードされたオブジェクトであり、内部のピクチャ構造等のデータ構造が一部不明なオブジェクトである。

【0035】典型的には、TS1_VOBは外部から入力されるアナログビデオ信号をDVDレコーダがトランスポートストリームにエンコードしたオブジェクトであり、TS2_VOBは外部から入力されるデジタルビデオ信号をエンコードすることなく直接ディスクに記録したオブジェクトである。AOB、POBはMPEGのプログラムストリームであり、AOBは音声情報が主体となるオブジェクトであり、POBは静止画が主体となるオブジェクトである。

【0036】上述した、映像情報主体、音声情報主体とは、ビットレートの割り当てが大きいことを意味する。

VOBは映画等のアプリケーションに用いられ、AOBは音楽アプリケーションに用いられる。

【0037】(4. 再生されるAV情報の概要) 図8は、DVDディスクに各種AVオブジェクトとして記録されるMPEGデータの構造を示す図である。図8が示すようにビデオストリーム及びオーディオストリームは、それぞれ分割され多重される。MPEG規格においては、多重化後のストリームをシステムストリームと呼称する。DVDの場合、DVD固有の情報が設定されたシステムストリームをVOB (Video Object) と呼称している。分割の単位は、パック・パケットと称され、約2KByteのデータ量を有する。

【0038】ビデオストリームはMPEG規格で符号化されており、可変ビットレートで圧縮されており、動きが激しい等の複雑な映像であればビットレートが高くなっている。MPEG規格では、映像の各ピクチャは、Iピクチャ、Pピクチャ、Bピクチャに種類分けして符号化される。このうち、Iピクチャはフレーム内で完結する空間的な圧縮符号化が施されており、Pピクチャ、Bピクチャはフレーム間の相関を利用した時間的な圧縮符号化が施されている。MPEGでは少なくともIピクチャを含む区間をGOP (Group of Picture) として管理する。GOPは早送り再生等の特殊再生におけるアクセスポイントになる。フレーム内圧縮されたIピクチャを有するためである。

【0039】一方、音声ストリームの符号化には、DVDの場合、MPEGオーディオであるAAC、MP3に加え、AC3やLPCMの符号化が用いられる。図8が示すように、GOPを構成するビデオ情報とそれに付随する音声情報とを含む多重化後のデータ単位はVOBU (Video Object Unit) と称される。VOBUには、当該動画区間の管理用の情報をヘッダ情報として含ませる場合がある。

【0040】図8で説明したシステムストリームには、プログラムストリーム (PS) とトランスポートストリーム (TS) がある。前者はパッケージメディアを考慮したデータ構造を有し、後者は通信メディアを考慮したデータ構造を有する。

【0041】図9は、プログラムストリームとトランスポートストリームのデータ構造の概要を説明する図である。プログラムストリームは、伝送及び多重化の最小単位である固定長のパックからなり、パックはさらに、1つ以上のパケットを有する。パックもパケットもヘッダ部とデータ部を有する。MPEGではデータ部をペイロードと称する。DVDの場合はパックの固定長はセクタサイズと整合性をとり2KBになる。パックは複数のパケットを有することができるが、DVDの映像や音声を格納するパックは1パケットのみを有するため、特別な場合を除いて1パック=1パケットになる。

【0042】一方、トランスポートストリームの伝送及

び多重化の単位は固定長のTSパケットからなる。TSパケットのサイズは188Bであり、通信用規格であるATM伝送との整合性をとっている。TSパケットは1つ以上が集まりPESパケットを構成する。PESパケットはプログラムストリームとトランスポートストリームで共通する概念であり、データ構造は共通である。プログラムストリームのバックに格納されるパケットはPESパケットを直接構成し、トランスポートストリームのTSパケットは1つ以上が集まりPESパケットを構成する。

【0043】また、PESパケットは符号化の最小単位であり、符号化が共通するビデオ情報、オーディオ情報をそれぞれ格納する。即ち、一つのPESパケット内に符号化方式の異なるビデオ情報、オーディオ情報が混在して格納されることはない。但し、同じ符号化方式であればピクチャバウンダリやオーディオフレームのバウンダリは保証せずとも良い。図9に示すように複数のPESパケットで1つのIピクチャを格納したり、1つのPESパケットに複数のピクチャデータを格納するケースもありうる。

【0044】図10と図11に、トランスポートストリームとプログラムストリームの個別のデータ構造を示す。図10、図11に示すように、TSパケットは、TSパケットヘッダと、適用フィールドと、ペイロード部から構成される。TSパケットヘッダにはPID (Packet Identifier) が格納され、これにより、TSパケットが所属するビデオストリームまたはオーディオストリーム等の各種ストリームが識別される。

【0045】適用フィールドにはPCR (Program Clock Reference) が格納される。PCRはストリームをデコードする機器の基準クロック (STC) の参照値である。機器は典型的にはPCRのタイミングでシステムストリームをデマルチプレクスし、ビデオストリーム等の各種ストリームに再構築する。

【0046】PESヘッダには、DTS (Decoding Time Stamp) とPTS (Presentation Time Stamp) が格納される。DTSは当該PESパケットに格納されるピクチャ／オーディオフレームのデコードタイミングを示し、PTSは映像音声出力等のプレゼンテーションタイミングを示す。なお、全てのPESパケットヘッダにPTS、DTSを有する必要はなく、Iピクチャの先頭データが格納開始されるPESパケットのヘッダにPTS、DTSがあればデコード及び出力に支障はない。

【0047】TSパケットの構造の詳細は図12に示される。図12に示すように、適用フィールドにはPCRに加えて、ランダムアクセス表示フラグが格納され、当該フラグにより、対応するペイロード部にビデオ・オー

ディオのフレーム先頭であってアクセスポイントとなりうるデータを格納するか否かを示す。また、TSパケットのヘッダ部には前述したPIDに加えて、PESパケットの開始を示すユニット開始表示フラグ、適用フィールドが後続するか否かを示す適用フィールド制御情報も格納される。

【0048】図11には、プログラムストリームを構成するパックの構造を示す。パックはパックヘッダにSCRとStreamIDを有する。SCRはトランスポートストリームのPCRと、StreamIDはPIDと実質同じである。またPESパケットのデータ構造はトランスポートストリームと共通なため、PESヘッダにPTSとDTSが格納される。

【0049】プログラムストリームとトランスポートストリームの大きな違いの1つに、トランスポートストリームではマルチプログラムが許される点がある。即ち、番組という単位では1つの番組しかプログラムストリームは伝送できないが、トランスポートストリームは複数の番組を同時に伝送することを想定している。このため、トランスポートストリームでは、番組毎に番組を構成するビデオストリームとオーディオストリームがいずれかを再生装置が識別することが必要になる。

【0050】図13に、番組を構成するオーディオストリームとビデオストリームの構成情報を伝送するPATテーブル、PMAPテーブルを示す。図13に示すように、番組毎に使用されるビデオストリームとオーディオストリームの組み合わせに関する情報をPMAPテーブルが格納し、番組とPMAPテーブルの組み合わせに関する情報をPATテーブルが格納する。再生装置は、PATテーブル、PMAPテーブルにより出力が要求された番組を構成するビデオストリームとオーディオストリームを検出することができる。

【0051】次に上述してきたプログラムストリームのパックと、トランスポートストリームのTSパケットのディスク上の配置に関して、図14を用いて説明する。図14(a)に示すように、16個のセクタはECCブロックを構成する。プログラムストリームの形式をとるビデオオブジェクト(PS_VOB)を構成するパック(PS Pack)は、図14(b)が示すように、セクタバウンダリで配置される。パックサイズもセクタサイズも2KBだからである。

【0052】一方、トランスポートストリームの形式をとるビデオオブジェクト(TS1-VOB/TS2-VOB)はカプセル(Capsule)という8KBのサイズを有する単位でECCブロック内に配置される。カプセルは18Bのヘッダ領域を有し、データ領域にはATS情報が付加されたTSパケットが43個配置される。ATS情報(Arrival Time Stamp Information)は、DVDレコーダにより生成し付加される情報であって、当該パケットがDV

Dレコーダに外部より伝送されてきたタイミングを示す情報である。

【0053】(5. AV情報の管理情報と再生制御の概要) 図15、図16は図7が示すところのビデオ管理情報(Video Manager)と称されるファイルのデータ構造を示す図である。ビデオ管理情報は、各種オブジェクトのディスク上の記録位置等の管理情報を示すオブジェクト情報と、オブジェクトの再生順序等を示す再生制御情報とを有する。

【0054】図15はディスクに記録されるオブジェクトとして、PS-VOB#1~PS-VOB#n、TS1-VOB#1~TS1-VOB#n、TS2-VOB#1~TS2-VOB#nがある場合を示す。図15が示すように、これらオブジェクトの種類に応じて、PS-VOB用の情報テーブルと、TS1-VOB用の情報テーブルと、TS2-VOB用の情報テーブルが個別に存在すると共に、各情報テーブルは各オブジェクト毎のVOB情報を有している。

【0055】VOB情報は、それぞれ、対応するオブジェクトの一般情報と、オブジェクトの属性情報と、オブジェクトの再生時刻をディスク上のアドレスに変換するためのタイムマップ、当該タイムマップの管理情報を有している。一般情報は、対応するオブジェクトの識別情報、オブジェクトの記録時刻等を有し、属性情報は、ビデオストリームのコーディングモードをはじめとするビデオストリーム情報(V_ATR)と、オーディオストリームの本数(AS_TNs)と、オーディオストリームのコーディングモードをはじめとするオーディオストリーム情報(A_ATR)とから構成される。

【0056】タイムマップを必要とする理由は2つある。まず1つは、再生経路情報がオブジェクトのディスク上での記録位置をセクタアドレス等で直接的に参照するのを避け、オブジェクトの再生時刻で間接的に参照できるようにするためである。RAM媒体の場合、オブジェクトの記録位置が編集等で変更される場合が起こりうるが、再生経路情報がセクタアドレス等で直接的にオブジェクトの記録位置を参照している場合、更新すべき再生経路情報が多くなるためである。一方、再生時刻で間接的に参照している場合は、再生経路情報の更新は不要で、タイムマップの更新のみ行えば良い。

【0057】2つ目の理由は、AVストリームが一般に時間軸とデータ(ビット列)軸の二つの基準を有しており、この二つの基準間には完全な相関性がないためである。例えば、ビデオストリームの国際標準規格であるMPEG-2ビデオの場合、可変ビットレート(画質の複雑さに応じてビットレートを変える方式)を用いることが主流になりつつあり、この場合、先頭からのデータ量と再生時間との間に比例関係がないため、時間軸を基準にしたランダムアクセスができない。この問題を解決するため、オブジェクト情報は、時間軸とデータ(ビット

10

20

30

40

50

列) 軸との間の変換を行うためのタイムマップを有している。

【0058】図15が示すように再生制御情報は、ユーザ定義再生経路情報テーブル、オリジナル再生経路情報テーブル、タイトルサーチポイントを有する。

【0059】図16が示すように、再生経路には、DVDレコーダがオブジェクト記録時に記録された全てのオブジェクトを示すように自動生成するオリジナル定義再生経路情報と、ユーザが自由に再生シーケンスを定義で

きるユーザ定義再生経路情報の2種類がある。再生経路はDVDではPGC情報(Program Chain Information)と統一的呼称され、また、ユーザ定義再生経路情報はU-PGC情報、オリジナル再生経路情報はO-PGC情報と呼称される。O-PGC情報、U-PGC情報はそれぞれ、オブジェクトの再生区間であるセルを示す情報であるセル情報をテーブル形式で列挙する情報である。O-PGC情報で示されるオブジェクトの再生区間はオリジナルセル(O-CELL)と呼称され、U-PGC情報で示されるオブジェクトの再生区間はユーザセル(U-CELL)と呼称される。

【0060】セルは、オブジェクトの再生開始時刻と再生終了時刻でオブジェクトの再生区間を示し、再生開始時刻と再生終了時刻は前述したタイムマップにより、オブジェクトの実際のディスク上の記録位置情報に変換される。

【0061】図16(b)が示すように、PGC情報により示されるセル群は、テーブルのエントリ順序に従って順次再生される一連の再生シーケンスを構成する。

【0062】図17は、オブジェクト、セル、PGC、タイムマップの関係を具体的に説明する図である。図17に示すように、オリジナルPGC情報50は少なくとも1つのセル情報60、61、62、63を含む。セル情報60…は再生するオブジェクトを指定し、かつ、そのオブジェクトタイプ、オブジェクトの再生区間を指定する。PGC情報50におけるセル情報の記録順序は、各セルが指定するオブジェクトが再生されときの再生順序を示す。

【0063】一のセル情報60には、それが指定するオブジェクトの種類を示すタイプ情報(Type)60aと、オブジェクトの識別情報であるオブジェクトID(Object ID)60bと、時間軸上でのオブジェクト内の開始時刻情報(Start_PTM)60cと、時間軸上でのオブジェクト内の終了時刻情報(End_PTM)60dとが含まれる。

【0064】データ再生時は、PCG情報50内のセル情報60が順次読み出され、各セルにより指定されるオブジェクトが、セルにより指定される再生区間分再生されることになる。タイムマップ80cは、セル情報が示す開始時刻情報と終了時刻情報とをオブジェクトのディ

スク上での位置情報に変換する。

【0065】上述したマップ情報であるが、オブジェクトの記録時に共に生成され記録される。マップを生成するためには、オブジェクトのデータ内のピクチャ構造を解析する必要がある。具体的には図9で示すIピクチャの位置の検出と、図10、図11に示す当該Iピクチャの再生時刻であるPTS等のタイムスタンプ情報の検出が必要になる。

【0066】ここで、PS-VOBとTS1-VOBとTS2-VOBのマップ情報を生成する際に生じる問題について以下説明する。PS-VOB、TS-VOB1は、図1で説明したように主として、受信されたアナログ放送をDVDレコーダがMPEGストリームにエンコードすることにより生成される。このため、Iピクチャや各種タイムスタンプの情報は自らが生成しており、DVDレコーダにとってストリーム内部のデータ構造は明確であり、マップ情報の生成に何の問題も生じない。

【0067】次に、TS2-VOBであるが、図1で説明したように主として、受信されたデジタル放送をDVDレコーダがエンコードすることなく直接ディスクに記録する。このため、PS-VOBのようにIピクチャの位置とタイムスタンプ情報を自ら生成するわけではないため、DVDレコーダにとってストリーム内部のデータ構造は明確ではなく、記録するデジタルストリームからこれら情報を検出することが必要になる。

【0068】このため、DVDレコーダは、レコーダ外部にてエンコードされたストリームを記録しているTS2-VOBのマップ情報については下記のようにIピクチャとタイムスタンプを検出する。

【0069】まず、Iピクチャの検出は、図12に示すTSパケットの適用フィールドのランダムアクセス表示情報を検出することにより行う。また、タイムスタンプの検出については、PESヘッダのPTSを検出することにより行う。タイムスタンプについては、PTSの代わりに、適用フィールドのPCRや、TSパケットがDVDレコーダに伝送されてきた到着タイミングであるATSで代用することもある。いずれにせよ、DVDレコーダはMPEGストリームのビデオ層のデータ構造を解析することなく、その上位層であるシステム層の情報により、Iピクチャの位置を検出する。これは、マップ情報を生成するためにビデオ層の解析まで行うのはシステムの負荷が大きいためである。

【0070】また、システム層の検出が不可能な場合もありうるが、この場合は、マップ情報が生成できないため、有効なマップ情報が無いことを示すが必要になる。DVDレコーダでは図15(b)に示すマップ管理情報によりこれらが示される。図15(b)に示すようにマップ管理情報は、マップ有効性情報と自己エンコーディングフラグとを有する。自己エンコーディングフラグは、DVDレコーダ自らがエンコードしたオブジェク

トであることを示し、内部のピクチャ構造が明確であり、マップ情報のタイムスタンプ情報やIピクチャの位置情報等が正確であることを示している。また、マップ有効性情報は、有効なタイムマップがあるか無いかを示す。

【0071】なお、システム層の検出が不可能な例としては、適用フィールドが設定されていない場合や、そもそもMPEGトランスポートストリームで無いデジタルストリームの場合が考えうる。デジタル放送が世界各国で各種方式が成立しうるため、DVDレコーダがマップを生成できないオブジェクトを記録するケースも当然予想される。例えば、日本のデジタル放送を想定したDVDレコーダを米国で使用し、米国のデジタル放送を記録した場合、マップを生成できないオブジェクトを記録するケースが出てくる。

【0072】但し、DVDレコーダはマップ情報が生成されないオブジェクトについても、先頭から順次再生することは可能である。この場合、記録されたデジタルストリームをデジタルI/Fを介して、当該ストリームに対応したSTBに出力することでこれを映像再生することができる。

【0073】(6. 再生機能の基本動作) 次に、図18を用いて上記光ディスクを再生するDVDレコーダプレーヤの再生動作について説明する。図18に示すように、プレーヤは、DVD-RAMディスク100からデータを読み出す光ピックアップ201と、読み出したデータのエラー訂正等を行うECC処理部202と、エラー訂正後の読み出しデータを一時的に格納するトラックバッファ203と、動画オブジェクト(PS_VOB)等のプログラムストリームを再生するPSデコーダ205と、デジタル放送オブジェクト(TS1_VOB)のトランスポートストリームを再生するTSデコーダ206と、オーディオ・オブジェクト(AOB)を再生するオーディオデコーダ207と、静止画オブジェクト(POB)をデコードする静止画デコーダ208と、各デコーダ205、206…へのデータ入力を切り換えるスイッチ210と、プレーヤの各部を制御する制御部211とを備える。

【0074】DVD-RAMディスク100上に記録されているデータは、光ピックアップ201から読み出され、ECC処理部202を通してトラックバッファ203に格納される。トラックバッファ203に格納されたデータは、PSデコーダ205、TSデコーダ206、オーディオデコーダ207、静止画デコーダ208の何れかに入力されデコードおよび出力される。

【0075】このとき、制御部211は読み出すべきデータを図16が示す再生経路情報(PGC)が示す再生シーケンスに基づき決定する。即ち、図16の例であれば、制御部211は、VOB#1の部分区間(CELL#1)を最初に再生し、次いで、VOB#3の部分区間

(CELL#2)を再生し、最後にVOB#2(CELL#3)と再生する制御を行う。

【0076】また、制御部211は、図17が示す再生経路情報(PGC)のセル情報により、再生するセルのタイプ、対応するオブジェクト、オブジェクトの再生開始時刻、再生終了時刻を獲得することができる。制御部211は、セル情報により特定されるオブジェクトの区間のデータを、適合するデコーダに入力する。この際、制御部211は、セル情報のObject IDにより再生対象のオブジェクトを特定する。さらに、制御部211は、特定したオブジェクトの再生区間であるセルの特定を、セル情報のStartPTMとEndPTMを、対応するVOB情報のタイムマップでディスク情報のアドレスに変換することにより行う。

【0077】また、本実施形態のプレーヤは、さらに、AVストリームを外部に供給するためのデジタルインタフェース204を有している。これにより、AVストリームをIEEE1394やIEC958などの通信手段を介して外部に供給することも可能である。これは、特に、自らがエンコードしていないTS2-VOBについては、プレーヤ内部に該当するデコーダが存在しないケースもありうるため、デコードすることなく、直接、デジタルインタフェース204を通じて外部のSTBに出力し、そのSTBで再生させることができる。

【0078】外部にデジタルデータを直接出力する際には、制御部211は図15(b)のマップ管理情報に基づき、ランダムアクセス再生が可能かを否かを判断する。アクセスポイント情報フラグが有効であれば、タイムマップはIピクチャの位置情報を有する。このため、制御部211は外部機器から早送り再生等の要求があればこれに応じて、Iピクチャを含むデジタルデータをデジタルI/Fを介して外部機器に出力することができる。また、タイムアクセス情報フラグが有効であれば、タイムアクセスが可能である。このため制御部211は、外部の機器からのタイムアクセスの要求に応じて、指定された再生時刻に相当するピクチャデータを含むデジタルデータをデジタルI/Fを介して外部機器に出力することができる。

【0079】(7. 記録機能の基本動作) 次に、図19を用いて上記光ディスクに対して記録、再生を行う本発明に係るDVDレコーダの構成および動作について説明する。図19に示すように、DVDレコーダは、ユーザへの表示およびユーザからの要求を受け付けるユーザI/F部222、DVDレコーダ全体の管理および制御を司るシステム制御部212、VHFおよびUHFを受信するアナログ放送チューナ213、アナログ信号をデジタル信号に変換しMPEGプログラムストリームにエンコードするエンコーダ214、デジタル衛星放送を受信するデジタル放送チューナ215、デジタル衛星で送られるMPEGトランスポートストリームを解析する解析

部 216、テレビおよびスピーカなどの表示部 217、AV ストリームをデコードするデコーダ 218 とを備える。

【0080】デコーダ 218 は、図 18 に示した第 1 及び第 2 のデコーダ等からなる。さらに、DVD レコーダは、デジタル I/F 部 219 と、書き込みデータを一時的に格納するトラックバッファ 220 と、DVD-RAM 100 にデータを書き込むドライブ 221 とを備える。デジタル I/F 部 219 は IEEE 1394 等の通信手段により外部機器にデータを出力するインタフェースである。

【0081】このように構成される DVD レコーダにおいては、ユーザ I/F 部 222 が最初にユーザからの要求を受ける。ユーザ I/F 部 222 はユーザからの要求をシステム制御部 212 に伝え、システム制御部 212 はユーザからの要求を解釈すると共に各モジュールへの処理要求を行う。録画には、入力されるデジタルデータを自らエンコードするセルフエンコーディングと、エンコード済みのデジタルデータをエンコードすることなくディスクに記録するアウトサイドエンコーディングがある。

【0082】(7.1 セルフエンコーディングによる録画動作) 最初にセルフエンコーディングの録画について、アナログ放送を PS-VOB にエンコードして記録する動作を以下、具体的に説明する。システム制御部 212 はアナログ放送チューナ 213 への受信とエンコーダ部 214 へのエンコードを要求する。エンコーダ部 214 はアナログ放送チューナ 213 から送られる AV データをビデオエンコード、オーディオエンコードおよびシステムエンコードしてトラックバッファ 220 に送出する。

【0083】エンコーダ部 214 は、エンコード開始直後に、エンコードしている MPEG プログラムストリムの先頭データが有するタイムスタンプ情報を再生開始時刻 (PS_VOB_V_S_PTM) としてシステム制御部 212 に送り、続いてタイムマップを作成するために必要な情報をエンコード処理と平行してシステム制御部 212 に送る。この値は、後に生成される図 17 に示すセル情報の Start_PTM に設定される。タイムスタンプ情報は、一般的には PTS になるが SCR で代用しても良い。

【0084】次にシステム制御部 212 は、ドライブ 221 に対して記録要求を出し、ドライブ 221 はトラックバッファ 220 に蓄積されているデータを取り出し DVD-RAM ディスク 100 に記録する。この際、前述した連続領域 (CDA) をディスク上の記録可能領域から検索し、検索した連続領域にデータを記録していく。

【0085】録画終了はユーザからのストップ要求によって指示される。ユーザからの録画停止要求は、ユーザ I/F 部 222 を通してシステム制御部 212 に伝えら

れ、システム制御部 212 はアナログ放送チューナ 213 とエンコーダ部 214 に対して停止要求を出す。

【0086】エンコーダ 214 はシステム制御部 212 からのエンコード停止要求を受けエンコード処理を止め、最後にエンコードを行った MPEG プログラムストリムの終端データが有するタイムスタンプ情報を再生終了時刻 (PS_VOB_V_E_PTM) として、システム制御部 212 に送る。この値は、図 17 に示すセル情報の End_PTM に設定される。タイムスタンプ情報は通常 PTS が設定されるが、SCR で代用しても良い。

【0087】システム制御部 212 は、エンコード処理終了後、エンコーダ 214 から受け取った情報に基づき、図 15 に示す PS-VOB 用の VOB 情報 (PS-VOB I) と再生制御情報を生成する。ここで、生成される VOB 情報はオブジェクト種類に適合したタイムマップとマップ管理情報とを含む。システム制御部 212 は、マップ管理情報のマップ有効性情報を有効に設定すると共に、自己エンコーディングフラグを ON にする。

【0088】また、再生制御情報は、記録されるオブジェクトを再生対象の 1 つとする図 16 に示すオリジナル再生経路 (O-PGC 情報) が生成される。生成された O-PGC 情報はオリジナル再生経路テーブルに追記される。オリジナル再生経路 (O-PGC 情報) はセル情報を有する。セル情報のタイプ情報には「PS-VOB」が設定される。

【0089】最後にシステム制御部 212 は、ドライブ 221 に対してトラックバッファ 220 に蓄積されているデータの記録終了と、PS-VOB 用の VOB 情報 (PS_VOB I) および再生制御情報の記録を要求し、ドライブ 221 がトラックバッファ 220 の残りデータと、これらの情報を DVD-RAM ディスク 100 に記録し、録画処理を終了する。

【0090】なお、アナログ放送を TS1-VOB にエンコードしてももちろん良い。この場合、エンコーダ 214 はアナログ信号をデジタル信号に変換し MPEG トランスポートストリームにエンコードするエンコーダである必要があり、セル情報内のタイプ情報は「TS1-VOB」に設定される。この場合の Start_PTM および End_PTM は、PTS でも良いし PCR を用いても良い。

【0091】(7.2 アウトサイドエンコーディングによる録画動作) 次にアウトサイドエンコーディングによる録画について、デジタル放送を録画する動作を通して以下、具体的に説明する。この場合、記録されるオブジェクトの種類は TS2-VOB になる。ユーザによるデジタル放送録画要求は、ユーザ I/F 部 222 を通してシステム制御部 212 に伝えられる。システム制御部 212 はデジタル放送チューナ 215 への受信と解析部 216 へのデータ解析を要求する。デジタル放送チュー

ナ215から送られるMPEGトランスポートストリームは解析部216を通してトラックバッファ220へ転送される。

【0092】解析部216は、最初にデジタル放送として受信されたエンコード済みのMPEGトランスポートストリーム(TS2-VOB)のVOB情報(TS2_VOBI)の生成に必要な情報として、トランスポートストリームの先頭データが有するタイムスタンプ情報を開始時刻情報(TS2_VOBI_V_S_PTM)として抽出し、システム制御部212に送る。開始時刻情報は、後に生成される図17に示すセル情報のStart_PTMに設定される。このタイムスタンプ情報は、PCR又はPTSになる。また、オブジェクトがDVDレコーダに伝送されてくるタイミングであるATSで代用しても良い。

【0093】解析部216は、さらに、MPEGトランスポートストリームのシステム層を解析し、タイムマップ作成に必要な情報を検出する。Iピクチャのオブジェクト内での位置については、前述したようにTSパケットヘッダ中の適用フィールド(adaptation field)内のランダムアクセスインジケータ(randam_access_indicator)をもとに検出する。

【0094】次にシステム制御部212は、ドライブ221に対して記録要求を出力し、ドライブ221はトラックバッファ220に蓄積されているデータを取り出しDVD-RAMディスク100に記録する。この時、システム制御部212はファイルシステムのアロケーション情報からディスク上のどこに記録するかをあわせてドライブ221に指示する。この際、前述した連続領域(CDA)をディスク上の記録可能領域から検索し、検索した連続領域にデータを記録していく。

【0095】録画終了はユーザからのストップ要求によって指示される。ユーザからの録画停止要求は、ユーザI/F部222を通してシステム制御部212に伝えられ、システム制御部212はデジタルIディジタル放送チューナ215と解析部216に停止要求を出す。

【0096】解析部216はシステム制御部212からの解析停止要求を受け解析処理を止め、最後に解析を行ったMPEGトランスポートストリームの終了区間のデータが有するタイムスタンプ情報を表示終了時刻(TS2_VOBI_V_E_PTM)としてシステム制御部212に送る。この値は、図17に示すセル情報のEnd_PTMに設定される。このタイムスタンプ情報は、PCR又はPTSになる。また、オブジェクトがDVDレコーダに伝送されてくるタイミングであるATSで代用しても良い。

【0097】システム制御部212は、デジタル放送の受信処理終了後、解析部216から受け取った情報に基づき、図15に示すTS2-VOB用のVOB情報(T

S2_VOBI)と再生制御情報を生成する。

【0098】ここで、生成されるVOB情報はオブジェクト種類に適合したタイムマップとマップ管理情報とを含む。システム制御部212は、Iピクチャのオブジェクト内での位置等を検出でき有効なタイムマップを生成した場合にはマップ管理情報のマップ有効性情報を有効に設定する。また自己エンコーディングフラグはOFF設定をする。有効なタイムマップを生成できなかった場合にはマップ有効性情報を無効に設定する。なお、有効なタイムマップを生成できないケースとしては、対応していないデジタル放送を受信した場合や、適用フィールドにランダムアクセス情報が無い場合等が考えられる。また、デジタルI/Fから直接入力された場合は、MPEGトランスポートストリームでないケースもありえ、この場合も当然、マップ有効性情報は無効に設定される。

【0099】また、再生制御情報は、記録されるオブジェクトを再生対象の1つとする図16に示すオリジナル再生経路(OPGC情報)が生成される。生成されたOPGC情報はオリジナル再生経路テーブルに追記される。オリジナル再生経路(OPGC情報)はセル情報を有する。セル情報のタイプ情報には「TS2-VOB」が設定される。

【0100】最後にシステム制御部212は、ドライブ221に対してトラックバッファ220に蓄積されているデータの記録終了と、TS2-VOB用のVOB情報(TS2_VOBI)および再生制御情報の記録を要求し、ドライブ221がトラックバッファ220の残りデータと、これらの情報をDVD-RAMディスク100に記録し、録画処理を終了する。

【0101】以上、ユーザからの録画開始および終了要求をもとに動作を説明したが、例えば、VTRで使用されているタイマー録画の場合では、ユーザの代わりにシステム制御部が自動的に録画開始および終了要求を発行するだけであって、本質的にDVDレコーダの動作が異なるものではない。

【0102】(8. 発明の概要)本発明は、ディスク上に記録されるオブジェクトと、そのオブジェクト管理情報における記録されたオブジェクトの再生時刻情報とディスク上の物理的なアドレスとを対応付けるタイムマップ情報について、デジタル放送のPID(ビデオエレメントリ streamsのPID)を参照し、PIDが異なる放送を記録する場合には、異なるファイルもしくは異なるテーブルに記録するというものである。また、記録中に、記録している放送のPIDが変化した場合には、各タイムマップテーブルが参照する記録ストリームの区間をオブジェクトファイル内の開始、終了パケット位置で示し、これを記録しておくことで、一つの番組分、もしくは一度の記録動作分のタイムマップを管理可能なデータ構造を実現するものである。

【0103】(9. 詳細な実施形態) 本発明の実施形態の詳細を説明する。タイムマップは図20のように、オブジェクトの再生時刻からオブジェクトのディスク上における記録アドレスへの変換を行うために、複数のタイムマップ情報を持つ。図20において、タイムマップは複数のタイムマップ情報から構成される。タイムマップ情報は、タイムマップ一般情報、タイムエントリ、オブジェクトユニットエントリから構成されている。

【0104】タイムマップ一般情報には、タイムエントリの数を示すタイムエントリ数、オブジェクトユニットの数
10 示すオブジェクトユニット数、タイムマップ情報の生成に用いたビデオエレメンタリストリームのPID (Packet ID) を示すタイムマップPID、オブジェクトユニット先頭からタイムエントリ#1が示す点までの時間を示すタイムオフセット、タイムマップ情報の参照する区間の開始位置をオブジェクト先頭からの相対パケット数で表す開始パケット番号、同じく終了位置をオブジェクト先頭からの相対パケット数で表す終了パケット番号、タイムマップ情報の参照する区間の開始の時刻をタイムマップ情報の生成に用いたビデオエレ
20 ンタリストリームの開始PTSで表す開始時刻、タイムマップ情報の参照する区間の終了の時刻をタイムマップ情報の生成に用いたビデオエレメンタリストリームの開始PTSで表す終了時刻が含まれる。

【0105】また、タイムエントリは、一定時間分(例えば10秒)もしくは一定パケット数での間隔(タイムユニットと呼ぶ)で、そのタイムエントリが含まれるオブジェクトユニットを指し示す。タイムエントリには、そのタイムエントリが指し示すオブジェクトユニットの番号を示すオブジェクトユニットエントリ番号と、タイム
30 エントリが指し示す地点とそのタイムエントリが含まれるオブジェクトユニットの先頭との時間差を示すタイムディファレンスと、最初のオブジェクトユニットの先頭からタイムエントリが含まれるオブジェクトユニットの先頭までのアドレスを示すオブジェクトユニットアドレスが含まれる。さらにオブジェクトユニットエントリには、そのオブジェクトユニットにビデオデータが含まれる場合は最初の参照画像サイズと、そのオブジェクトユニットの再生時間と、そのオブジェクトユニットのディスク上のサイズが記録されている。

【0106】以上のようなタイムマップを生成することにより、PID別にタイムマップを生成、管理することが可能になる。

【0107】ここでPIDの参照についてであるが、放送におけるTSパケットの中から図21(a)、図21(b)に示したPMT(Program Map Table)を参照し、PMT中のStream_type(図21(c))及びelementary_PIDの中身を調べることにより、放送におけるビデオエレメン
40 タリストリームのPIDの検出を行うことが可能とな

る。

【0108】次に、具体的な記録、再生動作について説明を行う。図22はデジタル放送の記録時における動作の一例を示すフローチャートである。ここでは、記録動作の途中でPIDが変化した場合の記録動作について説明している。図22において、記録が開始されたときに、その放送のPIDを取得する(ステップ501)。次に、記録すべきオブジェクトが存在している間、ステップ502からステップ507のループを繰り返すものとする。

【0109】まず、記録用オブジェクトの生成が行われ(ステップ503)、その後、オブジェクト情報、タイムマップ情報及びタイムマップ管理情報の生成が行われる(ステップ504)。その後、ステップ503で生成されたオブジェクトが記録され(ステップ505)、ステップ506において現在記録中のビデオストリームのPIDが変化したかどうかのチェックが行われる。ここでPIDに変化がない場合はそのままループを続行するが、PIDに変化があった場合には、タイムマップ情報の切替え(ステップ510)が発生する。具体的には、PID変化点で終了パケット番号をタイムマップ一般情報に書き込み、新たなタイムマップ情報テーブルを作成する。このループを記録終了まで継続する。ループが終了したら、終了処理として、オブジェクト情報、タイム
50 マップ情報の必要なフィールドを書き込み(ステップ508)記録動作が終了する。

【0110】図23は図22のように記録されたデータの再生時におけるフローチャートである。図23において、最初に、再生すべきオブジェクトを選択する(ステップ601)。次に、選択されたオブジェクトの再生開始点が含まれているタイムマップ情報を検索し選択を行う(ステップ602)。選択されたタイムマップ情報に基づいて、ステップ604からステップ609のループで再生が行われる。これは、オブジェクトユニット毎に回るループと考えてよい。まず、再生すべきオブジェクトに対するオブジェクト情報、タイムマップ情報を読み込み(ステップ605)、それに基づいて再生すべきオブジェクトの読み込みを行い(ステップ606)、読み込まれたオブジェクトを再生する(ステップ607)。

【0111】そして、タイムマップ情報の終端に達すると(ステップ608)、そこから続く区間のタイムマップ情報が存在すれば、タイムマップ情報の切替え(ステップ610)を行い新たなタイムマップ情報に基づいて再生を継続して行く。続く区間のタイムマップ情報が存在するか否かは、その時再生中のパケット番号(オブジェクト先頭からの相対パケット番号)と、オブジェクトを構成する各タイムマップ情報の一般情報に記録されている開始パケット番号および終了パケット番号とを比較することで判断することができる。最終的に、オブ
50 ジェクトの最終パケットまで再生が終了するとループを抜け

再生を終了する。

【0112】なお、本実施の形態ではPIDが途中で変化する場合について説明したが、本発明のタイムマップを用いれば、デジタル放送のマルチビュー放送のように、複数のビデオエレメンタリストリームが同時に送られる場合でも、それぞれのストリームのPIDを調べて各々のタイムマップ情報を作成し、それらをまとめて、オブジェクトのタイムマップとして構築することが可能である。

【0113】なお、本実施の形態では、タイムマップの構成として、タイムエントリ、オブジェクトユニットエントリといった二階層のテーブルによるアドレス指定を行ったが、単一のテーブルを用いて再生時刻情報からアドレス情報に直接変換しても構わない。

【0114】なお、本実施の形態では、オブジェクトを構成する複数のタイムマップ情報を、複数のテーブルに分けて記録する方法を説明したが、各タイムマップ情報をPID別に個別のファイルとして記録しても構わない。

【0115】なお、本実施の形態では主にDVD-RAMディスクについての説明を行ったが、他の光ディスク、ハードディスクドライブ、磁気記録装置、半導体メモリに対して実施してもよい。

【0116】なお、本実施の形態ではビデオストリームに対するPID別にタイムマップを作成すると説明したが、ビデオストリームではなく、オーディオストリームのPIDを参照し、オーディオストリームPID別のタイムマップを作成してもよい。

【0117】なお、本実施の形態では、PID別にタイムマップ情報を生成し、そのPIDも、タイムマップ情報内に記録するとしたが、PID別にタイムマップを作成し、そのタイムマップ情報と記録されたオブジェクトとを識別可能な情報を持っているならば、PIDを記録しなくてもよい。

【0118】なお、本実施の形態ではデジタル放送のPID別にタイムマップを作成すると説明したが、デジタル放送に限らず、アナログ放送を自己エンコードして記録する場合にも、仮想的にPIDを設定し、PID別のタイムマップ情報を作成してもよい。

【0119】なお、本実施の形態において、オブジェクトは一つの番組単位、もしくは一度の記録動作という単位で生成されるとしたが、任意の番組数単位、又は任意回数の記録動作単位、及びディスク全体に対してのリンク情報を生成してもよい。

【0120】

【発明の効果】本発明の情報記録媒体、記録装置及び再生装置により、デジタル放送のPID別にタイムマップ情報を作成するので、大容量ディスクに対してデジタル放送の記録、再生を長時間行う場合において、記録、再生機器に必要なメモリ容量を減少させることが可能とな

る。

【0121】また、ビデオオブジェクト内で各PIDに対応するストリームのタイムマップ情報が示す区間を記録することで、複数のビデオエレメンタリストリームが含まれるようなビデオオブジェクトにおいても、ビデオオブジェクト内での各ビデオエレメンタリストリームの位置関係を明確にすることが可能なタイムマップを構築できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】DVDレコーダ装置の外観と関連機器とのインタフェースの一例を説明する図

【図2】DVDレコーダのドライブ装置のブロック図

【図3】HDD及び半導体メモリ搭載のDVDレコーダのドライブ装置のブロック図

【図4】ディスク上の連続領域及びトラックバッファ内データ蓄積量を説明する図

【図5】ディスクの外観と物理構造を説明する図

【図6】ディスクの論理的なデータ空間を説明する図

【図7】ディスクのディレクトリとファイル構造を説明する図

【図8】ビデオオブジェクトの構成を示す図

【図9】MPEGシステムストリームを説明する図

【図10】MPEG-TSストリームを説明する図

【図11】MPEG-PSストリームを説明する図

【図12】TSパケットを説明する図

【図13】PATテーブルを説明する図

【図14】ビデオオブジェクトのディスク上への配置を説明する図

【図15】ビデオ管理情報のデータ構造を説明する図

【図16】ビデオ管理情報のデータ構造を説明する図

【図17】ビデオ管理情報のPGC情報とオブジェクト情報とオブジェクトとの関係を説明する図

【図18】再生装置の機能の構成を示すブロック図

【図19】記録装置の機能の構成を示すブロック図

【図20】タイムマップ情報のデータ構造図

【図21】PMT、PIDのデータ構造図

【図22】記録時における機器動作のフローチャート

【図23】再生時における機器動作のフローチャート

【符号の説明】

100 DVD-RAMディスク

101, 201 光ピックアップ

102, 202 ECC処理部

103, 203, 220 トラックバッファ

104, 210 スイッチ

105, 214 エンコーダ

106, 205, 206, 218 デコーダ

207 オーディオデコーダ

208 静止画デコーダ

211 制御部

212 システム制御部

25

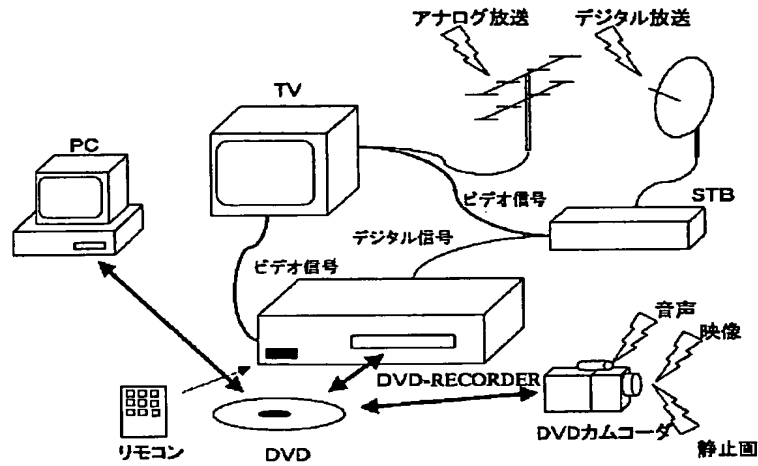
213 アナログ放送チューナ
 215 デジタル放送チューナ
 216 解析部
 217 表示部

26

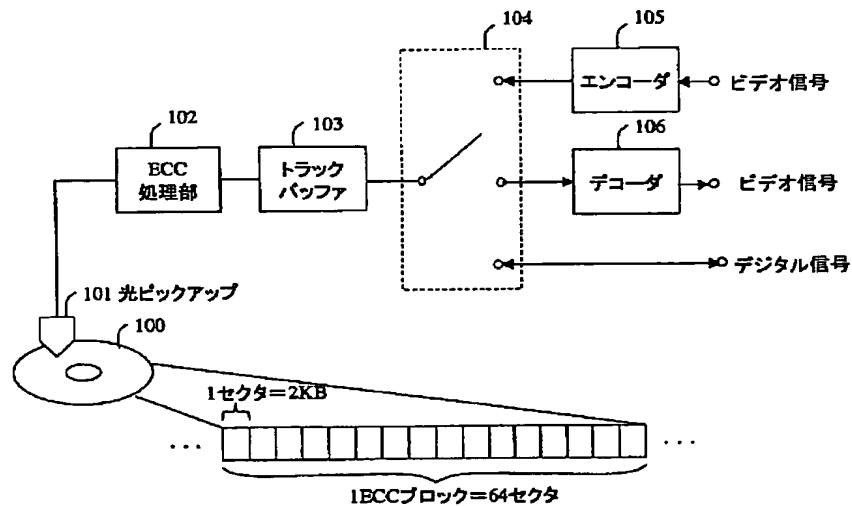
* 219 デジタルI/F部
 221 ドライブ
 222 ユーザI/F部

*

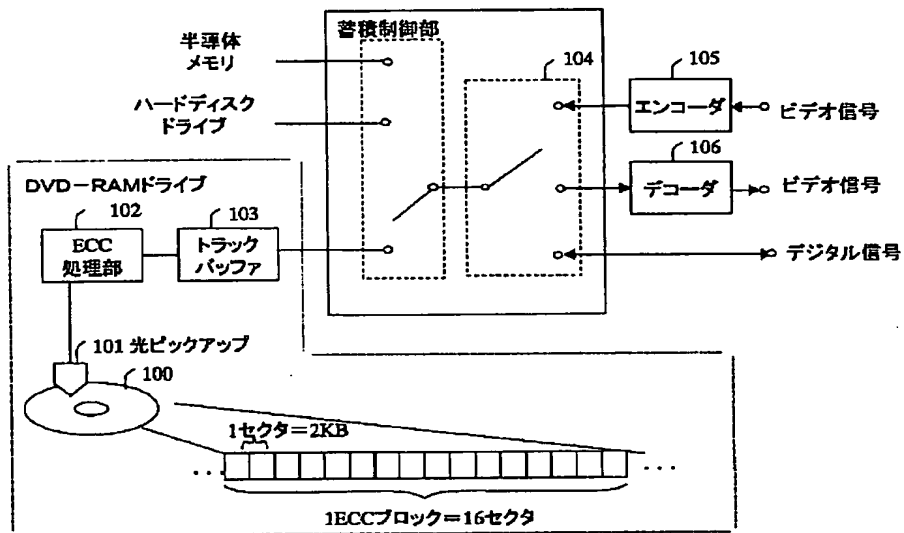
【図1】



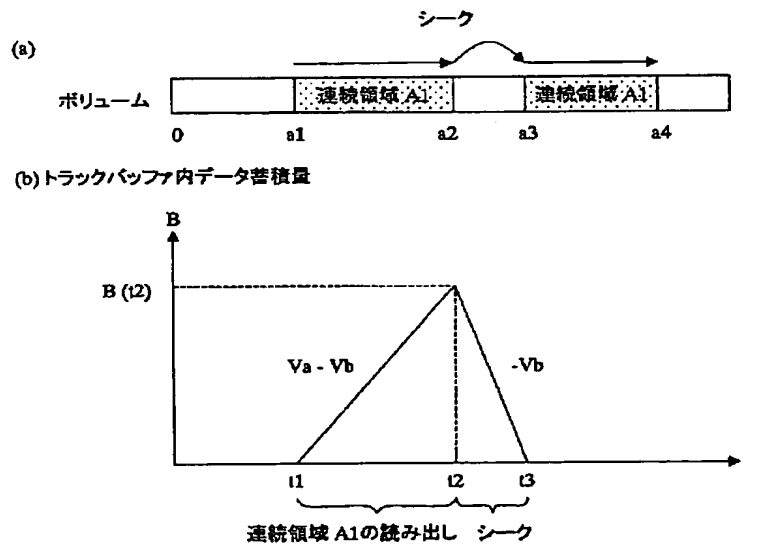
【図2】



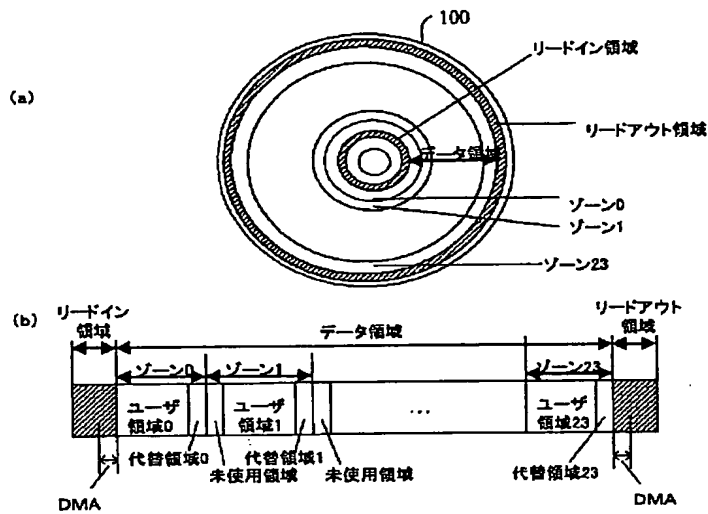
【図 3】



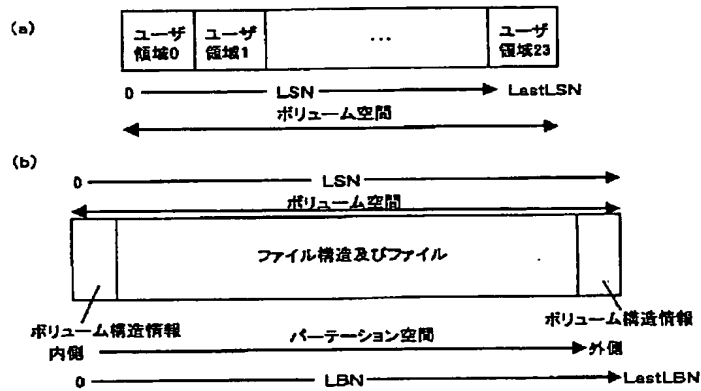
【図 4】



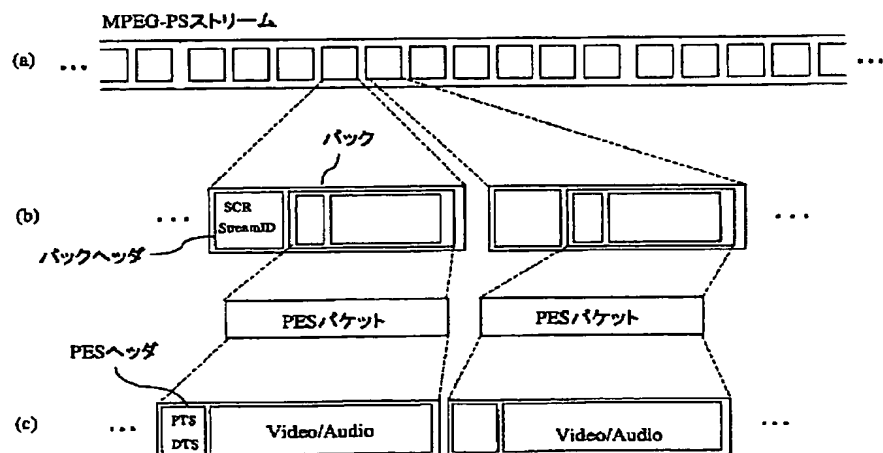
【図5】



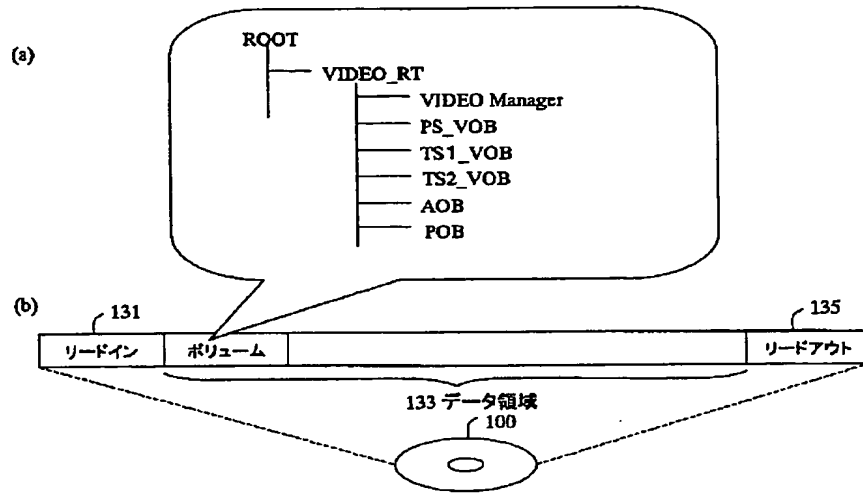
【図6】



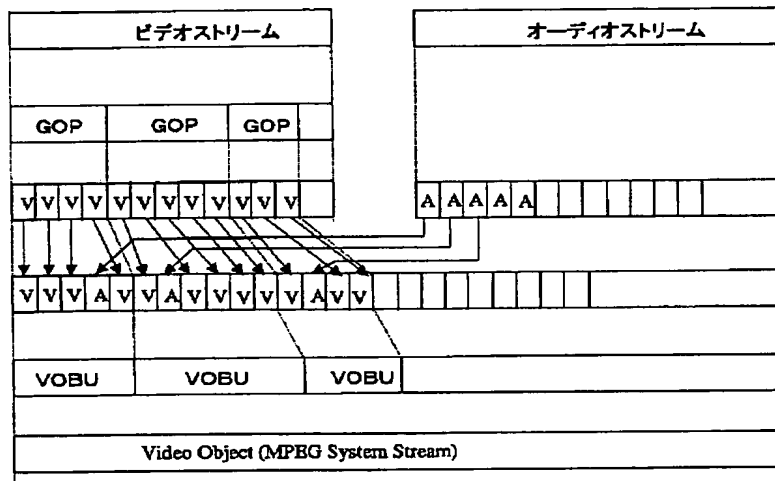
【図11】



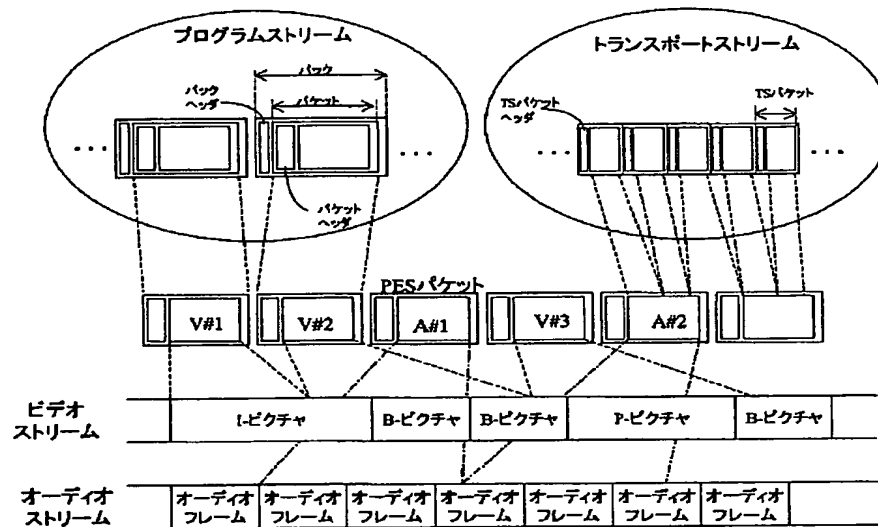
【図 7】



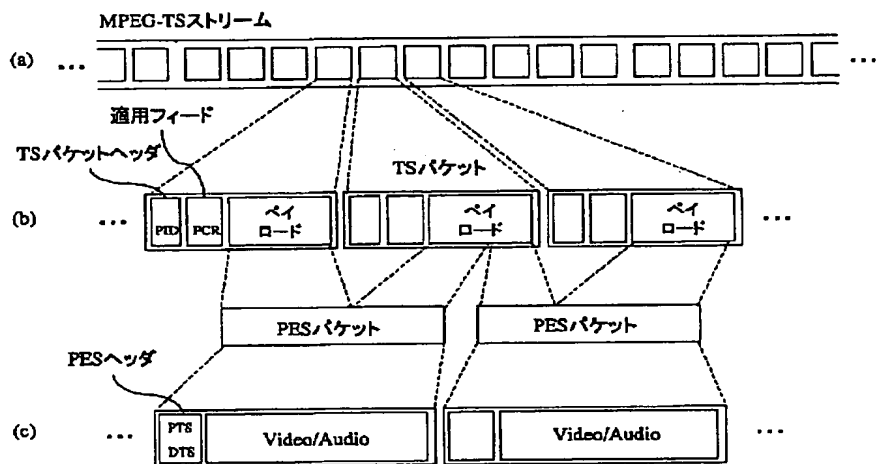
【図 8】



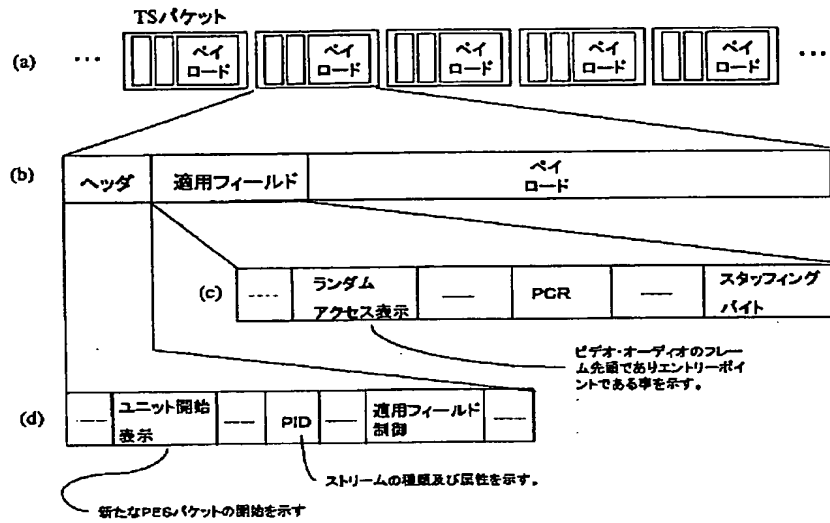
【図9】



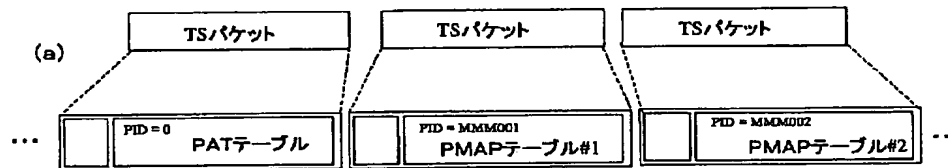
【図10】



【図12】



【図13】



(b) PATテーブル

番組1	PMAPテーブル#1
番組2	PMAPテーブル#2
...	...
番組n	PMAPテーブル#n

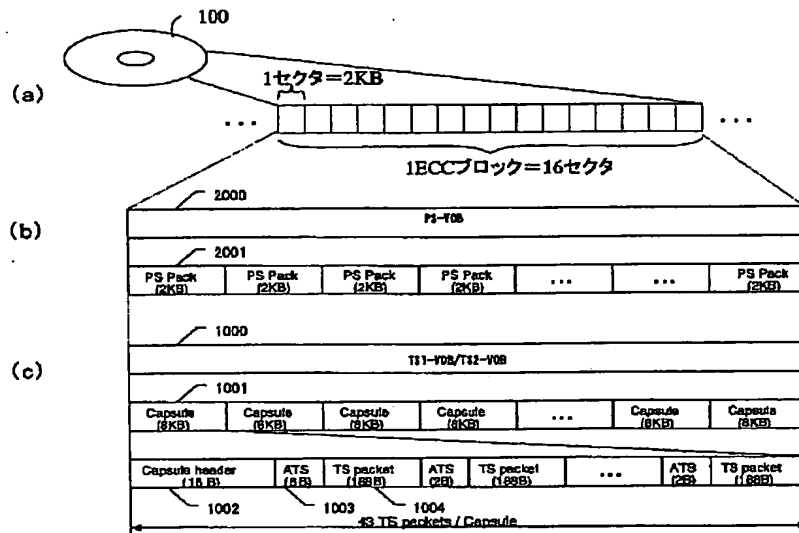
(c1) PMAPテーブル#1

Video	PID=vv001
Audio	PID=aa002

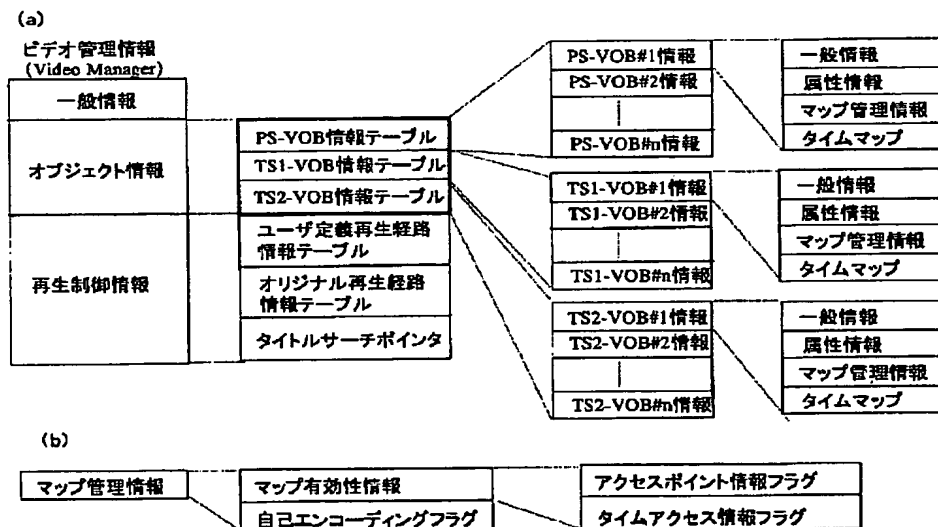
(c2) PMAPテーブル#2

Video	PID=vv002
Audio	PID=aa001

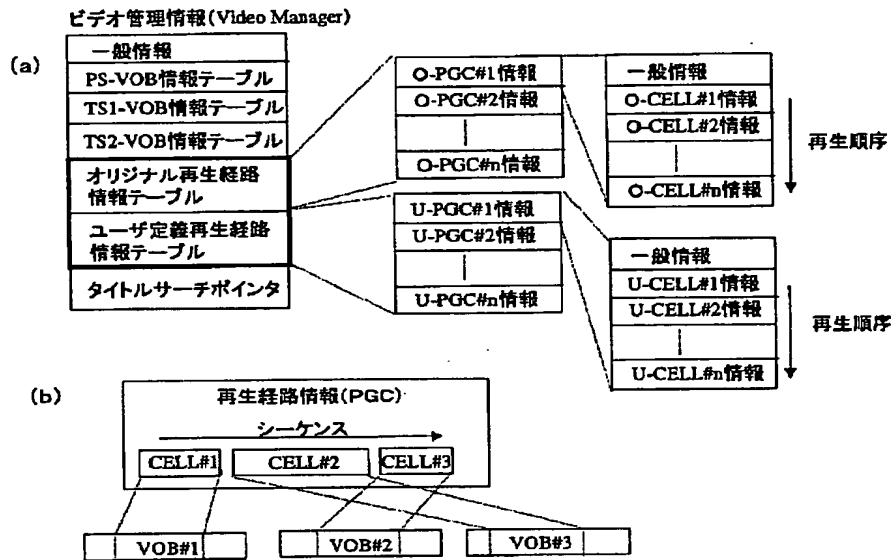
【図14】



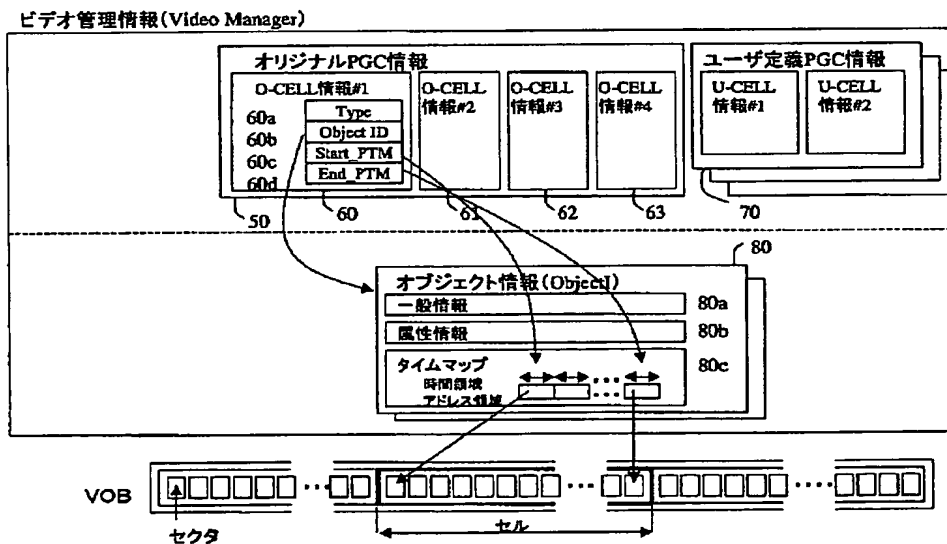
【図15】



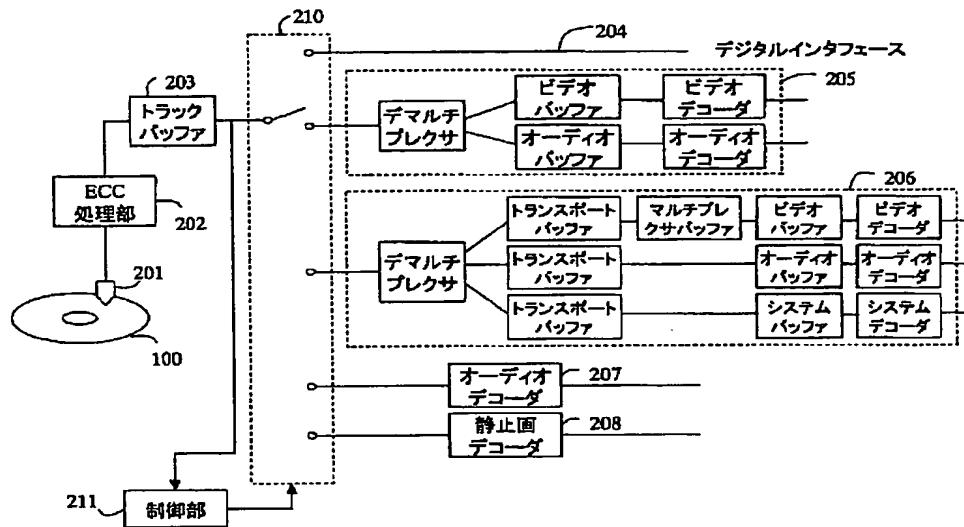
【図16】



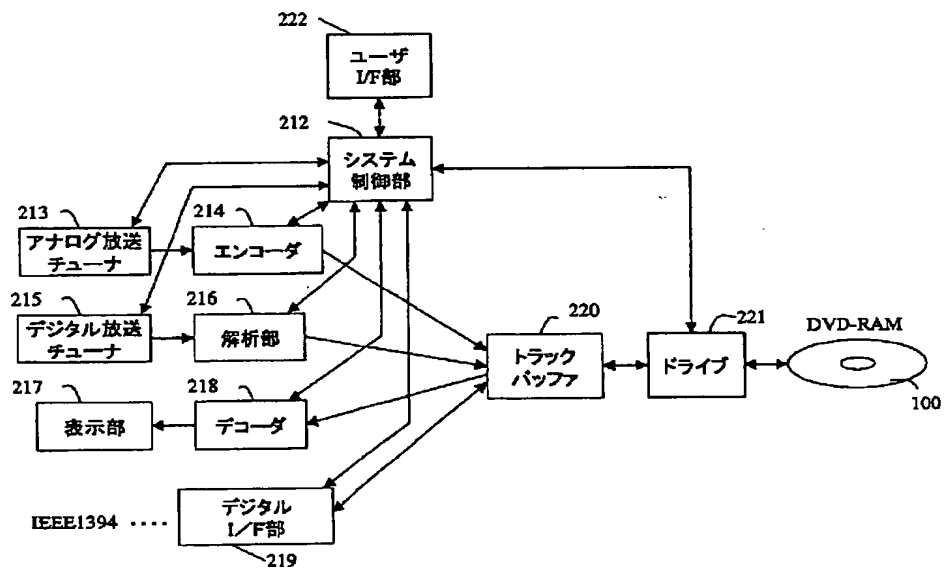
【図17】



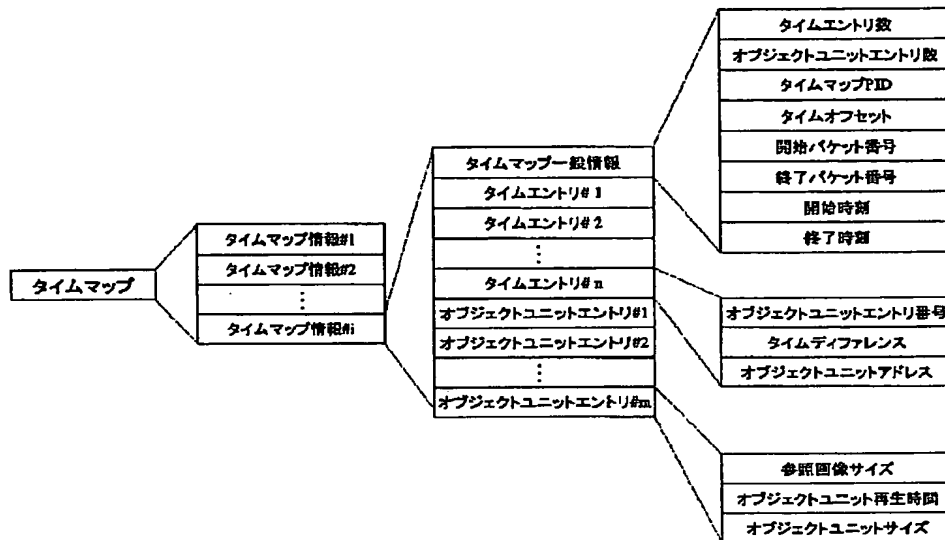
【図 18】



【図 19】



【図20】



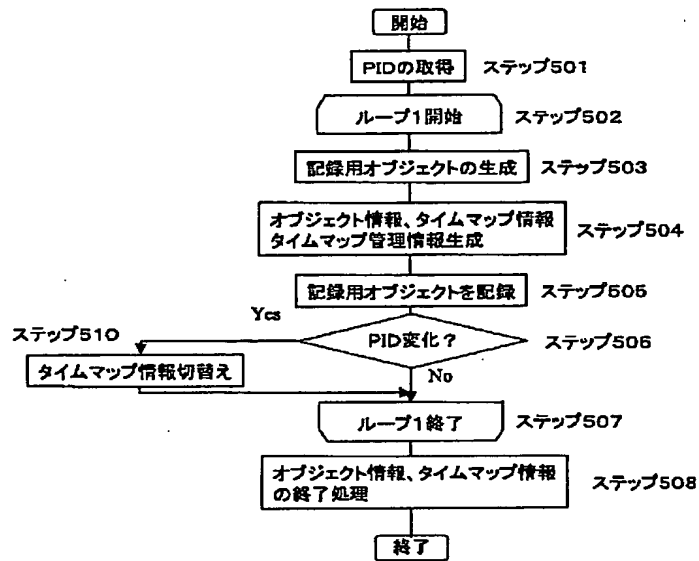
【図21】

Program Map Table			(b)	
(a)	データ構造	bit	table_id	0x02
	program_map_section{		section_syntax_indicator	1
	table_id	8	section_length	PMTのセクション長を記述 最大1021
	section_syntax_indicator	1	program_number	当該サービスのservice_idを記述
	version_number	2	version_number	バージョン更新毎に1ずつincrement
	section_length	12	current_next_indicator	1
	program_number	16	section_number	0x00
	reserved	2	last_section_number	0x00
	version_number	5	PCR_PID	PCR(Program Clock Reference)のPID
	current_next_indicator	1	program_info_length	1* (loopのループ長を記述)
	section_number	8	stream_type	対象ESのストリーム形式識別を記述
	last_section_number	8	elementary_PID	関連ES又はペイロードを伝送する TSパケットのPIDを記述
	reserved	3	ES_info_length	後に続くES descriptor長を記述
	PCR_PID	13		
	reserved	4		
	program_info_length	12		
	for(j=0; j<Nj++;){			
	descriptor{			
	}			
	for(j=0; j<Nj++;){			
	stream_type	8		
	reserved	3		
	elementary_PID	13		
	reserved	4		
	ES_info_length	12		
	for(j=0; j<Nj++;){			
	descriptor{			
	}			
	}			
	CRC_32	32		

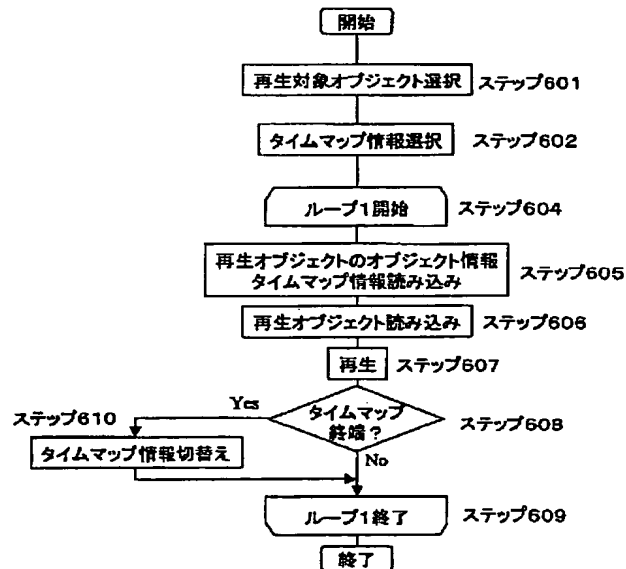
(c)

Stream_type	割り当て
0x01	ISO/IEC 11172 Video (MPEG1 VIDEO)
0x02	ITU-T Rec.H.262 ISO/IEC 13818-2 (MPEG2 VIDEO)
0x06	ITU-T Rec.H.222 ISO/IEC 13818-1 (MPEG2 SYSTEMS)
0x0D	PES packets containing private data (字幕・文字スーパー)
0x0F	ISO/IEC 13818-6 (オーディオ・データ)
	ISO/IEC 13818-7 (MPEG2 AAC)

【図 22】



【図 23】



フロントページの続き

(72)発明者 矢羽田 洋
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

Fターム(参考) 5C052 AA04 AB03 AB04 CC06 DD04
5C053 FA20 FA25 GB06 GB38 JA21
JA22 JA24 LA07
5D044 AB05 AB07 BC06 CC04 DE24
DE38 DE39 DE53 EF05 FG19
GK12
5D077 AA30 BA26 CA02 DC03 EA33
EA34 GA02
5D110 AA17 AA19 AA27 AA29 DA01
DA06 DA11 DA17 DB03 DB09
DC05 DC16 DE01

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.